



(19) Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 472 017 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 91112853.6

(51) Int. Cl. 5: **A61B 17/58, F16B 25/00**

(22) Anmeldetag: 31.07.91

(30) Priorität: 24.08.90 DE 4026777

(71) Anmelder: Härle, Anton, Prof. Dr.  
Drechslerweg 40  
W-4400 Münster-Roxel(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
26.02.92 Patentblatt 92/09

(72) Erfinder: Härle, Anton, Prof. Dr.  
Drechslerweg 40  
W-4400 Münster-Roxel(DE)

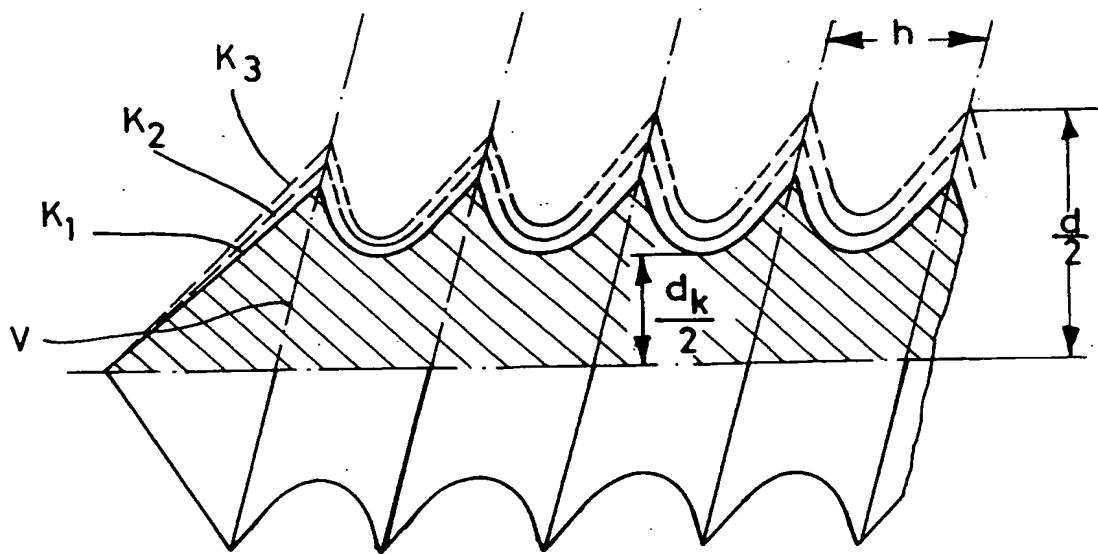
(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT CH DE ES FR GB LI NL SE

(74) Vertreter: Habbel, Hans-Georg, Dipl.-Ing.  
Postfach 3429 Am Kanonengraben 11  
W-4400 Münster(DE)

(54) Zylindrischer Körper mit an der Außenfläche ausgeformtem Gewinde.

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine scharfgängige Schraube bzw. einen entsprechenden Gewindestoßbohrer, z. B. für Osteosynthesezwecke, wobei ein Arbeitssatz vorgeschlagen wird, der aus mehreren

unterschiedliche Außendurchmesser und ggf. unterschiedliche Kerndurchmesser aufweisende Schrauben und/oder Gewindestoßbohrern definiert wird, die aber alle gleiche Ganghöhe besitzen.



EP 0 472 017 A1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Satz zylindrischer Körper gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

Eine in Form einer Schraubenlinie in die Außenfläche eines zylindrischen Körpers eingeschnittene Nut von bestimmtem Profil wird in der Technik als Gewinde bezeichnet. Diese Nut ermöglicht, eine drehende Bewegung des zylindrischen Körpers in eine Längsbewegung umzuwandeln.

Nachfolgend wird am Beispiel eines Knochenschrauben- und/oder Gewindebohrersatzes für Osteosynthesearbeiten die der Erfindung zugrundeliegende Überlegung erläutert.

Knochenschrauben bzw. Stifte mit Knochengewinde-Anteil werden meist in Kombination mit Platten- und Stabsystemen angewandt, um Knochen bzw. Knochenteile in einer bestimmten Stellung und Ausrichtung zueinander zu fixieren.

Bei der herkömmlichen Osteosynthese an Röhrenknochen wird dabei eine mit Löchern versehene Platte mittels durch diese Löcher hindurchgreifender Knochenschrauben am Knochen fixiert. Die Ruhigstellung der Knochen bzw. Knochenteile erfolgt durch Anpressen an die Platte mittels Schrauben, wobei die Schraubenköpfe auf der dem Knochen gegenüberliegenden Seite in den angeschrägten Schraubenlöchern ein Widerlager finden. Die Knochenschrauben selbst finden ihre Verankerung in Knochen-Bohrkanälen, die mit auf die Größenverhältnisse abgestimmten Bohrern hergestellt und in denen wiederum mit entsprechend dimensionierten Gewindebohrern ein Gewinde eingeschnitten worden ist (US 49 43 292).

Den größten Teil des Halts finden die Knochenschrauben dabei in der kortikalen Knochenrinde, während in der Sponiosa und in der Markhöhle kein wesentlicher Widerhalt zu erreichen ist. Die im Knochen verankerten Knochenschrauben werden in ihrem Verlauf im Knochen selbst praktisch nur auf Zug beansprucht.

Die Stabilität einer solchen Osteosynthese wird damit hauptsächlich durch die Ausrißfestigkeit der Knochenschrauben aus dem Knochen bestimmt. Wird beim Anziehen der Schraube das Gewinde im Knochen überlastet, d. h. durchgedreht, ist der größte Teil der Stabilität verloren. Hilfsweise werden nun Schraubenmuttern an der plattenabseitigen Knochenseite auf eine längere Schraube aufgedreht und so eine gewisse Stabilität hergestellt.

Bei Verplattungsverfahren an der Wirbelsäule ist die stabile Verankerung der Knochenschrauben im Knochen noch problematischer als bei der Bearbeitung normaler Röhrenknochen, da aufgrund der anatomischen Verhältnisse jeder Knochen nur durch eine Knochenschraube an der Knochenplatte fixiert werden kann. Da einerseits erhebliche Kräfte und Belastungen auftreten - nahezu das ganze Körpergewicht lastet auf einer fixierenden Schrau-

be - kann eine für die knöcherne Konsolidierung erforderliche Ruhigstellung nur schwer erreicht werden. Die Auslockerung wiederum hat ihre Ursache darin, daß eine solide Verankerung nur im Kontaktbereich der Knochenschraube mit kortikalen Strukturen gegeben ist (DE 36 39 522 A1).

Während bei den Röhrenknochen der Extremitäten die Schraube immer in zwei Knochenrändern verankert wird, werden bei der Wirbelsäulenfixation die Schrauben durch die engen Knochenverbindungen zwischen dem vorn liegenden Wirbelkörper und dem hinten liegenden Wirbelbogen eingedreht. Diese Knochenbrücken - Bogenwurzeln oder Pedikel genannt - haben im sagittalen Schnitt die Form einer Zirkulärspule, wobei nur im mittleren, d. h. dem engen Abschnitt, eine gute, direkte Kraftübertragung auf die zentral verlaufende und nur hier mit der Knochenrinde tangentialen Kontakt aufnehmende Schraube erfolgen kann.

Im frontalen Querschnitt sind diese Pedikel längs-oval und in den verschiedenen Wirbelsäulenabschnitten sehr unterschiedlich gestaltet. Eine stabile Fixation ist an der Wirbelsäule daher schon primär schwierig und nur dann möglich, wenn das Gewinde der Knochenschraube mit der Pedikel-Kortikalis im Isthmusbereich direkten Kontakt aufnimmt. Außerdem kann der Ort des maximalen Durchmessers bei der Herstellung des Knochenkanals selten ausfindig gemacht werden, so daß die Dimensionierung der zu wählenden Gewindebohrer und Knochenschrauben in jedem Fall unbekannt ist. Da unmittelbar neben den Pedikeln die Nervenwurzeln und das Rückenmark liegen, dürfen die Schrauben nicht den Pedikel-Isthmus verlassen.

Erschwerend kommt noch hinzu, daß die frontalen Durchmesser der Pedikel eine große Variabilität aufweisen und bei jedem Segment zwischen Minimal- und Maximalwert rund 6 mm liegen. Eine stabile Verankerung einer Knochenschraube setzt aber eine auf den gegebenen Durchmesser des Knochenkanals abgestimmte Dimensionierung des Gewindebohrers und vor allem des Gewindepins voraus. Unterdimensionierung beinhaltet die Gefahr der Instabilität der Knochen-Schrauben-Verbindung und des Implantatabbruches. Überdimensionierung der Implantate kann leicht neurologische Komplikationen bis zu Querschnittslähmungen nach sich ziehen.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Schraubenkonstruktion zu schaffen, die bei ausgelockertem Gewinde bei gleicher Gewindecharakteristik einen neuen Festsitz schafft und einen Gewindebohrer zu schaffen, der ein neues Gewinde nachschneidet bei optimaler Verankerung der einzusetzenden Schraube.

Diese der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird durch die Lehre des Hauptanspruches gelöst.

Die Erfindung ist damit einsetzbar bei Osteosynthesearbeiten und bei in Holz, Kunststoff oder weichen Metallen einzusetzenden Schrauben.

Mit anderen Worten ausgedrückt wird ein Satz von Gewindebohrern und dazu passenden Schrauben geschaffen, wobei aber die Gewinde der Gewindebohrer und der Schrauben bzw. mit Gewinde versehenen Knochenpins unabhängig von ihrem Außendurchmesser so gestaltet sind, daß sie gleiche Steigung aufweisen.

Somit ist es möglich, mit einem Satz von Gewindebohrern zu arbeiten, die sich durch kleine Beträge des Außendurchmessers unterscheiden, die eine solche Gewindeausgestaltung aufweisen, daß bei Anwendung des nächstgrößeren Gewindebohrers eine Beschädigung des durch den vorher eingesetzten Gewindebohrer geschnittenen Gewindest nicht erfolgt.

Nunmehr ist es bei Osteosynthesearbeiten möglich, bei Handhabung des Gewindebohrers den Widerstand abzutasten, der sich dem Gewindebohrer stellt, so daß von Hand abgetastet werden kann, wann sich die äußeren Gewindegänge in der kortikalen Knochenrinde befinden. Das Gewinde wird also so lange eingeschnitten, bis eine feste Verankerung in der Pedikel-Kortikalis erreicht wird. Dann erfolgt das Eindrehen einer zu diesem Querschnitt passenden Knochenschraube.

Beim Auslockern einer Schraube kann mit dem Gewindebohrersatz ein neues, einen festen Halt verschaffendes Gewinde nachgeschnitten werden und eine im Durchmesser größere Schraube eingesetzt werden. Entscheidend bei diesem Vorgang ist, daß durch das mehrmalige Anwenden von Gewindebohrern das Gewinde nicht beschädigt wird.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert.

In der Zeichnung ist schematisch die Gewindeausbildung von drei unterschiedlichen Außendurchmessern aufweisenden Schraubenteilen dargestellt. In der Zeichnung sind dabei die verschiedenen Schraubenteile mit  $K_1$ ,  $K_2$  und  $K_3$  bezeichnet. Die Steigung ist mit dem Zeichen  $h$  versehen, der Außendurchmesser mit dem Zeichen  $d$  und der Kerndurchmesser mit der Bezeichnung  $d_k$ .

Die Gewindegänge der drei Teilschrauben sind übereinander dargestellt und in der Zeichnung sind die Gewindeschäfte der drei Teilschrauben  $K_1$ ,  $K_2$  und  $K_3$  durch eine Verbindungslinie  $V$  verbunden. Diese Verbindungslinie liegt bei der erfindungsgemäßen Ausbildung auf der Winkelhalbierenden der Gewindegänge der drei Schrauben  $K_1$ ,  $K_2$  und  $K_3$ .

Durch eine solche Gestaltung wird erreicht, daß bei Anwenden aufeinanderfolgender Gewindebohrer bzw. aufeinanderfolgender Schrauben ein Verletzen der vorher vorhandenen Gewindegänge nicht eintritt.

## Patentansprüche

1. Satz zylindrischer Körper, von denen jeder ein in Form einer Schraubenlinie in der Außenfläche ausgeformtes Gewinde aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewinde auch bei unterschiedlichen Außendurchmessern ( $d$ ) der zylindrischen Körper gleiche Steigung ( $h$ ) besitzt.
2. Zylindrischer Körper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewinde auch bei unterschiedlichen Kerndurchmessern ( $d_k$ ) der zylindrischen Körper gleiche Steigung ( $h$ ) besitzt.
3. Zylindrischer Körper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungslinie ( $V$ ) durch die Gewindeschäfte der unterschiedlichen Außendurchmesser ( $d$ ) aufweisenden zylindrischen Körper die Winkelhalbierende des Gewindeganges ist.
4. Zylindrischer Körper nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser der unterschiedlichen zylindrischen Körper um mindestens 0,05 mm differiert.
5. Zylindrischer Körper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser der ersten Gewindegänge dem der Gewindegänge der nächstkleineren zylindrischen Körper angenähert ist und sich dann vergrößert.
6. Zylindrischer Körper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kerndurchmesser überproportional ansteigen.
7. Zylindrischer Körper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zylindrischen Körper als Schrauben- und/oder Gewindebohrer-, -schneider- oder Rollersatz ausgebildet sind.
8. Zylindrischer Körper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zylindrischen Körper als Knochenschrauben- und/oder Gewindebohrersatz für Osteosynthesearbeiten ausgebildet sind.
9. Zylindrischer Körper nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Außen- und Kerndurchmesser der Knochenschrauben 0,05 bis 0,2 mm über dem Außen- und Kerndurchmesser der entsprechenden Gewindebohrer

5

**EP 0 472 017 A1**

6

liegen.

10. Zylindrischer Körper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Werkzeug zur Herstellung des Gewindes nach einem der vorhergehenden Ansprüche. 5

10

15

20

25

30

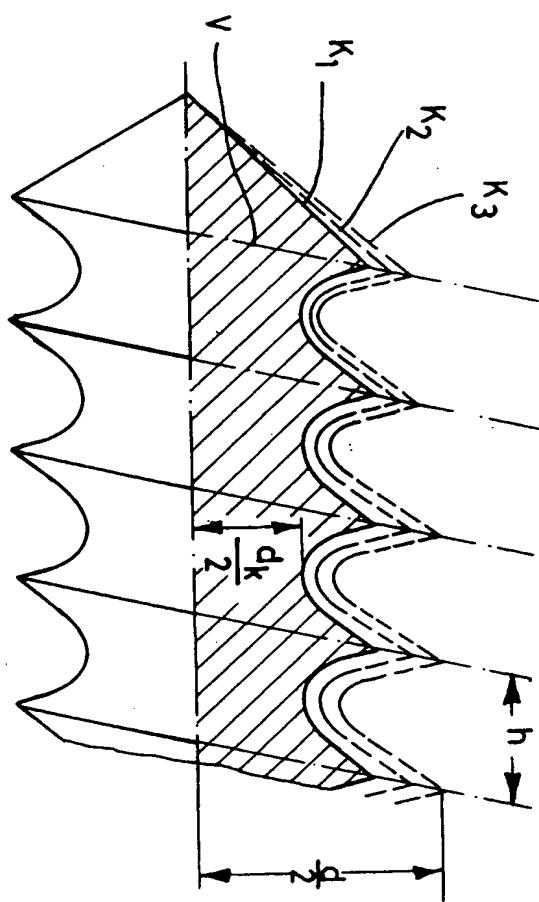
35

40

45

50

55





Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER  
RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 11 2853

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	US-A-3 752 030 (STEURER) * Spalte 1, Zeile 40 - Spalte 2, Zeile 5 *** Spalte 4, Zeile 25 - Zeile 28; Anspruch 1 ** - - -	1-10	A 61 B 17/58 F 16 B 25/00
A	FR-A-2 401 349 (FEIST) * Seite 4, Zeile 22 - Seite 5, Zeile 5; Abbildungen 3-5 ** - - -	1	
A	WO-A-8 900 028 (BIEDERMANN) * Seite 4, Zeile 6 - Zeile 12; Abbildung 1 ** - - -	1,2,8	
A	WO-A-9 002 526 (AUSTRALIAN DEFENCE INDUSTRIES) * Seite 3, Zeile 15 - Seite 4, Zeile 8; Abbildung 1 ** - - -	1,2,8	
A	FR-A-2 559 378 (EDWARD)S * Seite 8, Zeile 26 - Zeile 33; Abbildung 1 ** - - - - -	1,8	
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl.5)			
A 61 B F 16 B B 23 G			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	18 Dezember 91	MOERS R.J.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			